

Adaptive Signalanalyse

Forschungsschwerpunkt "Adaptive Signalanalyse"

Der interdisziplinäre Forschungsschwerpunkt der Fakultäten Informatik und Elektrotechnik besteht seit dem Jahr 2003 und besteht aus den beiden Forschungsgruppen:

- "Angewandte Computergestützte Intelligenz", Leitung: Prof. Dr. rer. nat. Martin Golz, Fakultät Informatik
- "Neuroinformatik", Leitung: Prof. Dr. sc. tech. Rudolf Baumgart-Schmitt, Fakultät Elektrotechnik

Bisherige Forschungsprojekte widmeten sich einem breiten Aufgabenspektrum in der Daten- und Signalanalyse sowie der Mustererkennung in verschiedenen Anwendungsfeldern.

Forschungsgruppe "Angewandte Computergestützte Intelligenz"

Die Forschungsgruppe ist Mitglied in mehreren Kompetenznetzwerken und kooperiert mit in- und ausländischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen.

Arbeits- und Forschungsgebiete

- **Signal- und Datenanalyse**
 - ♦ Statistische Zeitreihenanalyse
 - ♦ Merkmalsextraktion im Zeit-, Frequenz- und Wavelet-Bereich und im Zustandsraum
 - ♦ Multivariate statistische Methoden
 - ♦ Bild- und Videoanalyse
- **Mustererkennung**
 - ♦ Klassifikation, Regression, Assoziation, Clustering
 - ♦ Automatische Relevanzbestimmung, Merkmalsgewichtung, Merkmalsselektion
 - ♦ Entwicklung von Geräten mit eingebetteter Intelligenz
- **Expertensysteme**
 - ♦ Modellierung und Simulation
 - ♦ Wissensrepräsentation
- **Anwendungsgebiete**
 - ♦ Humanfaktoren, insbesondere Vigilanz
 - ♦ Industrielle Sensorsignalverarbeitung
 - ♦ Industrielle Bildverarbeitung
 - ♦ Finanzdaten-Analyse (Zeitreihenprognose)
 - ♦ Schlafforschung, insbesondere Microarousals

Einrichtungen

• **Labor "Fahrsimulation"**

Erfassung der Leistungsfähigkeit von Fahrzeugführern

- ◆ Echtzeit-3D-Simulation, Projektionswinkel 56°
- ◆ Realfahrzeug: GM-Opel Corsa C, feststehend
- ◆ Fahrzeugvariablen: Lenkwinkel, Pedalweg, Spurabweichung, Time-to-Lane-Crossing, Beschleunigung, Geschwindigkeit
- ◆ Nebenaufgaben: bspw. Bedienung von Armaturen, Fremdgeräten
- ◆ Messung von Biosignalen (EEG, EKG, EOG, EDA, Eyetracking)
- ◆ Schnittstelle zu Straßenentwurfsprogrammen
- ◆ Hardware-beschleunigte Echtzeitsimulation der Fahrzeugkinematik

• **Labor "Vigilanztests"**

Erfassung der Fähigkeit zur Daueraufmerksamkeit

- ◆ Fünf schallisolierte Kabinen mit Liege, Sessel, Testplatz
- ◆ Multipler Schlaflatenz-Test, Lavie-9-13-Test, Alpha-Abschächungstest
- ◆ Multipler Wachheitstest, O'Hanlon-Radar-Test, Mackworth-Uhr
- ◆ Psychomotorischer Vigilanztest, Kontinuierliche und Instabile Verfolgungsaufgaben
- ◆ Sakkaden / Antisakkaden Test (EOG), Pupillographischer Schläfrigkeitstest

• **Laborbereich "Eyetracking"**

Erfassung von Blickbewegungen

- ◆ Binokulare Erfassung, 250 Messungen pro Sekunde, Genauigkeit 1°
- ◆ Gebrauchstauglichkeit (Usability): Aufzeichnung von Mensch-Maschine-Interaktionen in Kombination mit Eyetracking und Videoaufzeichnung
- ◆ Fixationstest (Eyetracking), Smooth Pursuit Test (Eyetracking)

Forschungsprojekte (Auswahl)

• **Forschungsprojekt "Technologische Maßnahmen des Alertness Managements"**

Test-Entwicklung, Modellierung und Simulation, Expertensystem, Validierung
Förderung durch Bundesministerium für Forschung (BMBF)

Partner: 2 Mittelständige Unternehmen, 1 Kleinunternehmen, 2 Universitätsinstitute
Zeitraum: 2008-2011

• **Forschungsprojekt "Innovativer Paradigmentransfer im Straßenbau"**

Computergrafische Modellierung und Fahrsimulation

Partner: 2 Mittelständige Unternehmen, 1 Universitätsinstitut, 1 Fachhochschule
Zeitraum: 2009-2010

• **Forschungsprojekt "Embedded Kfz-Kennzeichenerkennung"**

Mustererkennung, Neuroinformatik, Bildverarbeitung

Partner: 1 Mittelständiges Unternehmen, 1 Kleinunternehmen, BRD
Zeitraum: 2008-2009

• **Anwendungsprojekt "Erhebung und Analyse von Online-Fragebögen"**

Webbasierte Softwareentwicklung

Auftraggeber: Mittelständiges Unternehmen, BRD
Zeitraum: 2008-2009

• **Forschungsprojekt "Validierung von Müdigkeitsüberwachungsgeräten"** Validation von vier Geräten des Weltmarktes, Vergleich mit Referenzstandard

Signalanalyse, Mustererkennung, Laborstudie
Auftraggeber: Großunternehmen, USA
Zeitraum: 2007-2009

- **Forschungsprojekt "Smart Embedded Systems mit Erdmagnetfeldsensorik"**
Signalanalyse, Mustererkennung
Auftraggeber: Mittelständiges Unternehmen, BRD
Zeitraum: 2008-2009
- **Forschungsprojekt "Kfz-Kennzeichenerkennung"**
Bildverarbeitung, Mustererkennung
Partner: 1 Mittelständiges Unternehmen, 1 Kleinunternehmen, BRD
Zeitraum: 2007-2008
- **Forschungsprojekt "Validierung eines okulomotorischen Vigilanztest-Systems"**
Signalanalyse, Mustererkennung, Laborstudie
Auftraggeber: Mittelständiges Unternehmen, USA
Zeitraum: 2007
- **Forschungsprojekt "Signalanalyse der korrelierten Zeitbereichsreflektometrie (COTDR)"**
Signalanalyse, Mustererkennung
Auftraggeber: Mittelständiges Unternehmen, BRD
Zeitraum: 2007-2009
- **Forschungsprojekt "Ultraschall-Signalanalyse für Lebensmittel-Qualitätskontrolle"**
Signalanalyse, Mustererkennung
Auftraggeber: Industrienähe Forschungseinrichtung, BRD
Zeitraum: 2007
- **Forschungsprojekt "Validierung von Vigilanztest-Systemen"**
Signalanalyse, Mustererkennung, Laborstudie
Auftraggeber: Forschungseinrichtung, BRD
Zeitraum: 2005 - 2006
- **Forschungsprojekt "Detektion und Prognose des Mikroschlafs bei Autofahrern"**
Video- und Biosignalanalyse, Mustererkennung, Eyetracking, Laborstudie
Förderung durch BMBF (Bundesministerium für Forschung)
Zeitraum: 2003 - 2005
- **Forschungsprojekt "Mustererkennung für die Posturographie"**
Biosignalanalyse, Mustererkennung, Laborstudien
Auftraggeber: 2 Universitätskliniken, BRD
Zeitraum: 2003 - 2004
- **Forschungsprojekt "Microarousals"**
Video- und Biosignalanalyse, Mustererkennung, Eyetracking, Laborstudie
Auftraggeber: Medizinisches Großunternehmen, BRD
Zeitraum: 2003 - 2004
- **Forschungsprojekt "Mikroschlaf-Detektion"**
Video- und Biosignalanalyse, Mustererkennung, Eyetracking

Auftraggeber: Mittelständiges Unternehmen, USA

Zeitraum: 1997 - 2001

• **Forschungsprojekt "Validierung von Gegenmaßnahmen zur Vermeidung gefährlicher Müdigkeitszustände"**

Biosignalanalyse mit Neuro- und Neuro-Fuzzy-Klassifikationssystem

Auftraggeber: Mittelständiges Unternehmen, USA

Zeitraum: 1996 - 1998

Leistungsangebot

- Signal- und Datenanalysen
- Validierungsuntersuchungen
- Eingebettete Mustererkennung
- Bild- und Videoanalysen
- Experimentelle Usability-Untersuchungen
- Messung und Auswertung von Eyetracking-Signalen
- Experimentelle Humanfaktoren-Untersuchungen
- Erstellung, Erhebung und Analyse von Online-Fragebögen
- Entwicklung von Geräten mit eingebetteter Intelligenz
- Softwareentwicklung in den genannten Arbeitsgebieten

Kontakt:

Prof. Dr. Martin Golz

Raum: B 02.11

Telefon: 03683 / 688-4107

Telefax: 03683 / 688-4499

E-Mail: Prof. Dr. Martin Golz